

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
 (10) DE 197 38 965 A 1

(5) Int. Cl. 6:
H 03 M 1/24
 H 03 M 1/30
 G 01 B 7/30
 G 01 P 3/36

DE 197 38 965 A 1

- (21) Aktenzeichen: 197 38 965.1
 (22) Anmeldetag: 5. 9. 97
 (23) Offenlegungstag: 12. 3. 98

(30) Unionspriorität:

P 8-239015 10.09.96 JP

(71) Anmelder:

Harmonic Drive Systems Inc., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

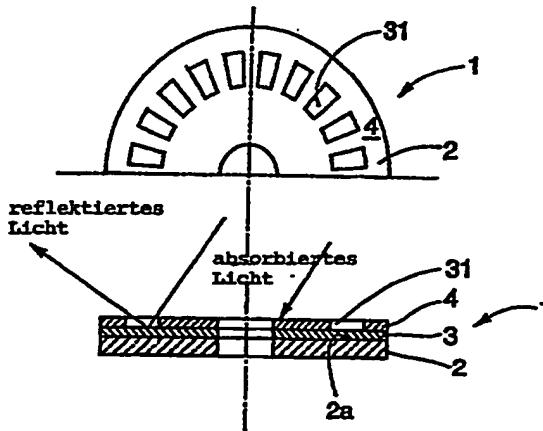
Klunker und Kollegen, 80797 München

(72) Erfinder:

Itoh, Yoshinori, Nagano, JP; Chino, Tadao,
Yokohama, Kanagawa, JP

(54) Optischer Codierer vom Reflexionstyp

(57) Eine Dreh-Schlitzscheibe (1) eines optischen Codierers enthält ein transparentes Substrat (2), auf dessen Oberfläche (2a) eine Metallschicht (3) aufgedampft ist. Eine aus fotoempfindlichem Material bestehende Abschattungsschicht (4) ist auf der Oberfläche der aufgedampften Metallschicht (3) gebildet. Die Abschattungsschicht (4) ist teilweise gesägt, um dadurch ein Codierungs-Lichtreflexionsmuster (31) freizulegen, welches gebildet wird durch die freigelegten Abschnitte der aufgedampften Metallschicht (3). Wenn von einem lichtemittierenden Element Licht auf die Oberfläche der Dreh-Schlitzscheibe (1) fällt, gelangt nur Licht, welches das Codierungs-Lichtreflexionsmuster (31) trifft, durch Reflexion auf ein Lichtempfangselement. Da das die übrigen Bereiche treffende Licht von der aus fotoempfindlichem Material bestehenden Abschattungsschicht (4) absorbiert wird, wird das von jenen Umgebungsbereichen in Richtung des Lichtempfangselementes reflektierte Licht in starkem Maße unterdrückt. Hierdurch kann das SN-Verhältnis der Nachweissignale aufgrund des reflektierten Lichts von dem Codierungs-Lichtreflexionsmuster (31) gesteigert werden. Abträgliche Einflüsse auf optische Elemente in der Umgebung können verhindert werden, da kein unerwünschtes Licht von der Scheibe reflektiert wird.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen optischen Codierer, der zum Nachweis der Drehstellung der Drehgeschwindigkeit und dergleichen einer Motorwelle, sowie der Momentanstellung in einer Bewegung, der Bewegungsgeschwindigkeit und dergleichen ins sich linear hin und her bewegenden Elements dient. Genauer gesagt, betrifft die Erfindung einen optischen Codierer von Reflexionstyp ("Auflicht-Codierer"), der eine reflektierende Platte enthält, die aus einem transparenten Substrat und einem lichtreflektierenden Muster auf der Oberfläche des Substrats zum Zweck der Codierung besteht.

Aus dem Stand der Technik sind optische Codierer vom Reflexionstyp bekannt, bestehend aus einer drehbaren Schlitzscheibe, die an einer Drehwelle angebracht wird, um die Drehstellung, die Drehgeschwindigkeit und dergleichen Größen der Drehwelle nachzuweisen. In Umfangsrichtung auf der Oberfläche der drehbaren Schlitzscheibe ist ein lichtreflektierendes Muster angebracht, welches einen konstanten Mittenaabstand der Musterstriche aufweist. Licht, welches von einem in einer fixen Position befindlichen, lichtemittierenden Element abgestrahlt wird, gelangt auf das lichtreflektierende Muster zum Zweck der Codierung, wozu das reflektierte Licht durch Slitze einer feststehenden Schlitzplatte hindurch auf einem Lichtempfangselement empfangen wird, welches entsprechende Ausgangssignale bildet, deren Verlauf von der Drehung der sich drehenden Schlitzscheibe abhängt.

Wie in den Fig. 2A und 2B gezeigt ist, besitzt eine konventionelle drehende Schlitzscheibe ein Codierungs-Lichtreflexionsmuster 11, welches durch Aufdampfen einer Metallschicht, beispielsweise einer Chromschicht, in einem vorbestimmten Muster auf der Oberfläche 10a einer transparenten Glasscheibe 10 gebildet ist.

Wie in Fig. 2B zu sehen ist, wird, wenn Licht auf die oben geschilderten Aufbau aufweisende Dreh-Schlitzscheibe 10 gestrahl wird, dieses Licht von dem Codierungs-Lichtreflexionsmuster 11 reflektiert und gelangt auf das Lichtempfangselement. Dieser Zustand ist links in Fig. 2B dargestellt. Andererseits gelangt das Licht, welches auf den verbleibenden Oberflächenteil 10a der Dreh-Schlitzscheibe gelangt, durch das Material der Scheibe hindurch und kehrt nicht in Richtung des Lichtempfangselement zurück.

Allerdings gelangt nicht sämtliches Licht, welches die Glasoberfläche 10a der Scheibe streift, durch die Scheibe hindurch, sondern etwas von diesem Licht wird teilweise in Richtung des Lichtempfangselementes reflektiert, abhängig von dem Einfallswinkel dieses Lichts. Wenn das reflektierte Licht von dem Lichtempfangselement empfangen wird, verschlechtert sich der Rauschabstand (SN-Verhältnis) der Nachweissignale, so daß ein exaktes Nachweisen der Signale und mithin der gewünschten codierten Größe erschwert, wenn nicht ausgeschlossen wird.

Ferner kann das auf der Glasoberfläche 10a reflektierte Licht in optische Elemente der Umgebung gelangen und diese in nicht erwünschter Weise beeinflussen.

Angesichts der oben geschilderten Probleme ist es Aufgabe der Erfindung, einen optischen Codierer vom Reflexionstyp zu schaffen, der unerwünschte Lichtreflexionen der ben geschilderten Art auszuschließen vermag.

Zur Lösung dieses Problems schlägt die Erfindung den im Anspruch 1 definierten optischen Codierer vor.

Dieser Codierer vom Reflexionstyp besitzt eine Reflexionsplatte, die durch ein transparentes Substrat gebildet wird, und auf deren Oberfläche zur Codierung ein Lichtreflexionsmuster gebildet ist. Auf einer Oberfläche des transparenten Substrats ist ein aufgedampft Metallschicht vorgesehen, und eine aus fotoempfindlichen Materialien gebildete Abschattungsschicht ist auf der Oberfläche der aufgedampften Metallschicht gebildet, wobei die Abschattungsschicht geätzt ist, um dadurch solche Bereiche der aufgedampften Metallschicht freizulegen, welche das Codierungs-Reflexionsmuster bilden.

Bei dem optischen Codierer mit dem oben geschilderten Aufbau ist die Oberfläche des transparenten Substrats mit der Ausnahme solcher Stellen, an denen das Lichtreflexionsmuster für die Codierung gebildet ist, mit der aus fotoempfindlichem Material bestehenden Abschattungsschicht bedeckt. Folglich wird das auf den Teil der Abschattungsschicht gestrahlte Licht absorbiert und mithin nicht in Richtung des Lichtempfangselementes reflektiert. Demzufolge ist es möglich, eine Abnahme der Nachweiggenauigkeit ebenso zu vermeiden wie einen abträglichen Einfluß auf optische Elemente in der Umgebung; denn Licht wird nur von dem Lichtreflexionsmuster für die Codierung reflektiert, nicht jedoch von den übrigen Bereichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1A ist eine Teildraufsicht auf eine Dreh-Schlitzscheibe eines optischen Codierers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 1B ist eine Schnittansicht der Dreh-Schlitzscheibe von Fig. 1A;

Fig. 2A ist eine Teildraufsicht auf eine Dreh-Schlitzscheibe eines konventionellen optischen Codierers; und

Fig. 2B ist eine Schnittansicht der Dreh-Schlitzscheibe gemäß Fig. 2A.

Fig. 1A und 1B zeigen eine Dreh-Schlitzscheibe (der Begriff "Schlitzscheibe" weist auf die Verteilung der feinen, strich- oder schlitzförmigen Musterelemente in der oberen Lage der Scheibe hin, wie im folgenden noch erläutert wird), die bei einem Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäßen optischen Codierers vom Reflexionstyp verwendet wird. Da der Gesamtaufbau des optischen Codierers vom Reflexionstyp im Prinzip der gleichen ist wie beim üblichen optischen Drehcodierer, soll auf die Erläuterung der hier nicht näher dargestellten Teile verzichtet werden.

Die Dreh-Schlitzscheibe 1 gemäß dieser Ausführungsform enthält ein scheibenförmiges transparentes Substrat 2 aus transparentem Glas oder transparentem Kunststoff. Auf die Oberfläche 2a des transparenten Substrats 2 ist eine Chromschicht 3 aufgedampft. Eine aus fotoempfindlichem Material bestehende Abschattungsschicht 4 ist auf der Oberfläche der aufgedampften Metallschicht (Chromschicht) 3 gebildet. Die Abschattungsschicht 4 ist geätzt, um die Oberfläche der Metallschicht teilweise freizulegen, wodurch ein Lichtreflexionsmuster für die Codierung, 31, durch die freigelegten Abschnitte der aufgedampften Metallschicht 3 gebildet wird.

Bei dem optischen Codierer vom Reflexionstyp, der die Dreh-Schlitzscheibe 1 mit dem oben beschriebenen Aufbau verwendet, wird gemäß Fig. 1B, wenn Licht von der Seite eines (nicht gezeigten) lichtemittierenden Elements Licht auf die Oberfläche der Dreh-Schlitzscheibe 1 gestrahl wird, nur das Licht von dem Codierungs-

Lichtreflexionsmuster 31 in Richtung eines (nicht gezeigten) Lichtempfangselements reflektiert. Das auf die übrige Bereiche fallende Licht wird von der Abschattungsschicht 4, die aus fotoempfindlichem Material besteht, absorbiert, und es wird wenig, wenn überhaupt irgendwelches Licht in Richtung des Lichtempfangselementes von diesen Bereichen der Abschattungsschicht reflektiert. Folglich ist es möglich, eine Verschlechterung des SN-Verhältnisses der Nachweissignale zu vermeiden, die ansonsten hervorgerufen würde durch Licht, das in den Umgebungsbereichen des Lichtreflexionsmusters 31 reflektiert würde. Ein abträglicher Einfluß durch Licht, welches auf andere optische Elemente in der Umgebung gelangen könnte, ist also ausgeschlossen.

15

Obwohl bei diesem Beispiel ein Glassubstrat eingesetzt wird, kann man auch ein transparentes Kunststoffsubstrat einsetzen. Man kann auch eine andere Schicht, insbesondere aufgedampfte Metallschicht verwenden als eine aufgedampfte Chromschicht. Das Lichtreflexionsmuster für die Codierung kann praktisch beliebig ausgebildet sein.

20

Die Erfindung kann Anwendung bei einem optischen Linearcodierer finden. In einem solchen Fall kann das zur Codierung dienende Lichtreflexionsmuster gemäß obiger Beschreibung auf der Oberfläche einer bewegten Reflexionsplatte ausgebildet sein, die sich entlang einer Geraden hin- und herbewegt.

25

Wie aus der obigen Erläuterung ersichtlich ist, besteht durch die Erfindung die Möglichkeit, die Reflexion von nicht zum Nutzlicht gehörigem Licht an den anderen Bereichen als dem Lichtreflexionsmuster zu verringern, so daß ein abträglicher Einfluß aufgrund des Lichtreflexionselementes sicher verhindert werden kann.

30

35

Patentansprüche

1. Optischer Codierer vom Reflexionstyp, umfassend eine Reflexionsplatte (1), bei der auf einem transparenten Substrat ein Codierungs-Lichtreflexionsmuster (31) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Codierungs-Lichtreflexionsmuster (31) dadurch gebildet ist, daß auf der Oberfläche des transparenten Substrats (2) eine Metallschicht aufgedampft ist, und diese Metallschicht von einer Abschattungsschicht (4) aus einem fotoempfindlichen Material auf der Oberfläche der aufgedampften Metallschicht überlagert ist, wobei die Abschattungsschicht teilweise geätzt ist, um zur Ausbildung des Codierungs-Lichtreflexionsmusters die aufgedampfte Schicht teilweise freizulegen.
2. Reflexionsplatte für einen optischen Codierer gemäß Anspruch 1.

40

45

50

55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

Fig. 1A

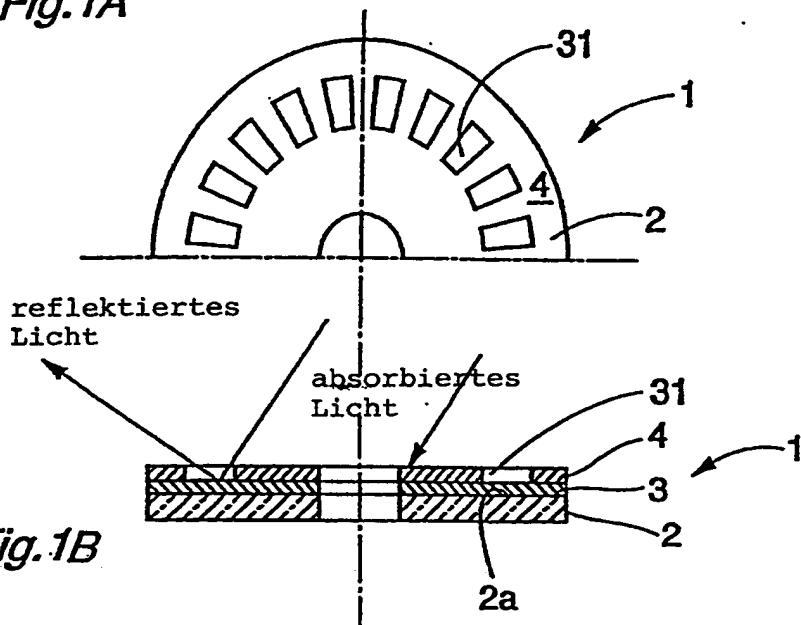


Fig. 1B

Fig. 2A

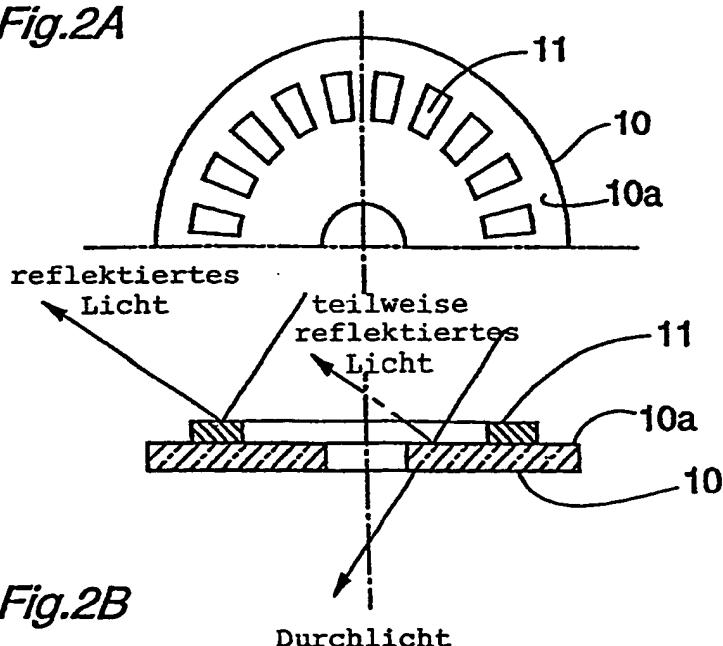


Fig. 2B

DERWENT-ACC-NO: 1998-170303

DERWENT-WEEK: 199823

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Reflection type rotary optical coder
- has coding light reflection pattern formed on
transparent substrate and metal layer vaporised on substrate
surface and shade layer superimposed on metal layer

INVENTOR: CHINO, T; ITOH, Y

PATENT-ASSIGNEE: HARMONIC DRIVE SYSTEMS [HARMN] , HARMONIC
DRIVE SYSTEMS
KK[HARMN]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0239015 (September 10, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19738965 A1	004	March 12, 1998
		H03M 001/24
JP 10082661 A	003	March 31, 1998
		G01D 005/30

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 19738965A1	N/A	
1997DE-1038965	September 5, 1997	
JP 10082661A	N/A	
1996JP-0239015	September 10, 1996	

INT-CL (IPC): C23C014/04, C23F001/00 , G01B007/30 ,
G01D005/30 , G01P003/36 , H03M001/24 , H03M001/30

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19738965A

BASIC-ABSTRACT:

The optical coder includes a reflection plate (1), with which a coding light reflection pattern (31) is formed on a transparent substrate. The coding light reflection pattern (31) is formed so that a metal layer is vaporised on the surface of the transparent substrate (2). This metal layer is superimposed by a shadow layer (4), from a photosensitive material on the surface of the vaporised metal layer.

The shadow layer is partially etched, in order to partially expose the vaporised layer, for the forming of the coding light reflection pattern.

ADVANTAGE - Optical coder which excludes undesired light reflections.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1a,b/4

TITLE-TERMS: REFLECT TYPE ROTATING OPTICAL CODE CODE LIGHT
REFLECT PATTERN

FORMING TRANSPARENT SUBSTRATE METAL LAYER
VAPORISE SUBSTRATE
SURFACE SHADE LAYER SUPERIMPOSED METAL LAYER

DERWENT-CLASS: S02 U21

EPI-CODES: S02-A02F; S02-G01A; U21-A03J1;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-135258